settimana ELETTRONICA

1 GENNAIO 1962
ANNO 2

n. 1

Sped. abb. post. - Gr. II

da tutto il mondo

il meglio

L. 70

La Direzione Tecnica è del Prof. BRUNO NASCIMBEN

settimana elettronica

ESCE IL 1° E IL 15 DI OGNI MESE
Una Copia L. 70 Arretrato il doppio
Direzione - Amministrazione - Pubblicità:
VIA CENTOTRECENTO, 22 - BOLOGNA

Direttore Responsabile: ERIO CAMPIOLI
MORETTI - CAMPIOLI - NASCIMBEN - Editori
Stampato presso la Scuola Grafica Salesiana - Bologna
Distribuzione: G. INGOGLIA - Via Gluck, 59 - MILANO
Autorizz. del Tribunale di Bologna del 20-IX-61 n. 2959
Spedizione in abbonamento postale - GRUPPO II

RISPOSTE AI LETTORI

Enrico Classetti - Via Dei Tiratori 6 - Amatrice (Rieti).

Legga con attenzione quanto abbiamo detto e diremo riguardo l'allestimento di una stazione per radio amatore. E' nostra intenzione dare uno sguardo complessivo all'argomento prima di dare descrizioni particolareggiate.

Vittorio Chiavacci - Via Della Pace, 12 - Pitelli (La Spezia).

Le sue osservazioni sono molto giuste, ed i suoi consigli verranno realizzati al più presto perchè corrispondono alla maggioranza dei lettori di « Settimana Elettronica».

A tutti quanti vogliono indicazioni dirette per diventare radioamatori, diciamo che è impossibile dare una esauriente risposta in una sola lettera, perciò promettiamo di trattare l'argomento nel migliore dei modi in «Settimana Elettronica ».

Silvano Contavalli - Via L. Alberti - Bologna.

Vi manderemo la tessera di amico di « Settimana Elettronica » come richiesto. Pubblicheremo nei prossimi numeri un ottimo oscillofono per imparare il codice Morse. Dati riguardanti gli esami di radio operatore li daremo sulla rivista.

PRECISAZIONE

L'autore di « *Un wobulatore per l'allineamento di ricevitori F. M.* » è l'inglese R. E. F. Street.

UNA INTERESSANTE INIZIATIVA

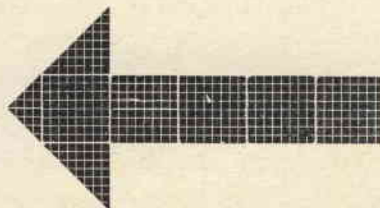
Informiamo i lettori di « Settimana Elettronica » che l'Associazione Universale di « ESPERANTO » ha una speciale sezione per radioamatori. Per ulteriori informazioni rivolgetevi al Gruppo Esperantista della vostra città.

Nel prossimo numero
SETTIMANA ELETTRONICA
è lieta di offrire

UNA GRANDE NOVITÀ

che sarà
graditissima
a tutti i nostri Lettori

un semplice ma efficiente TRASMETTITORE



Questo piccolo trasmettitore fu costruito originariamente a scopo didattico, per dimostrare che non c'è bisogno di grande bravura per costruire una trasmittente, e che è possibile avere ottimi risultati con una spesa modesta.

IL CIRCUITO.

L'alimentazione può essere ricavata da un normale alimentatore essendo richiesti solo 300 V 40 mA a corrente continua per l'alta tensione, e 6,3 V 1 A in corrente alternata per l'accensione dei filamenti. La potenza a radio frequenza (RF) erogata dallo stadio finale di questo trasmettitore non è elevata, essendo di circa 2 W, ma è più che sufficiente per collegamenti locali in un raggio di 10-12 Km. Il trasmettitore è progettato per lavorare in gamma 7 Mc/s in fonia ed in grafia. Tuttavia con una semplice variazione che indicheremo è possibile trasmettere anche in gamma 14 Mc/s,

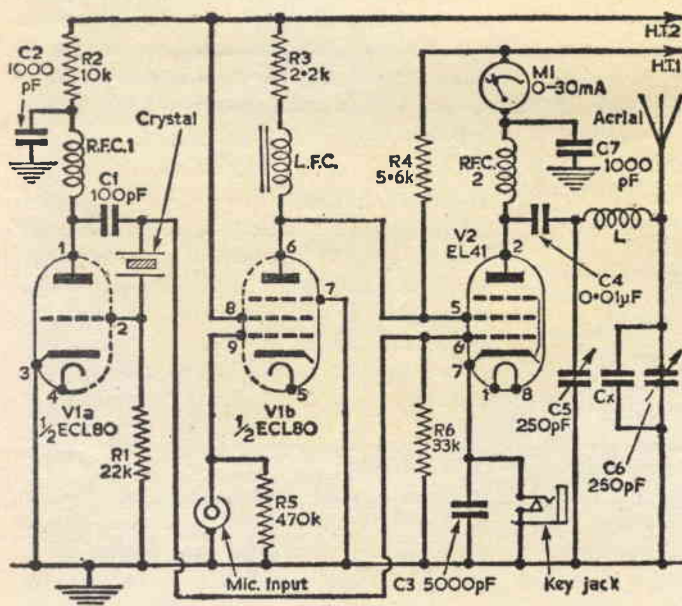


Fig. 1 - *Schema elettrico del trasmettitore.*

R.F.C = impedenza a radio frequenza; Crystal = quarzo; Mic. Input = presa microfono; Key Jack = jack del tasto telegrafico; L.F.C. = impedenza a bassa frequenza; Aerial = antenna; H.T.1 —2 = alta tensione 1 —2.

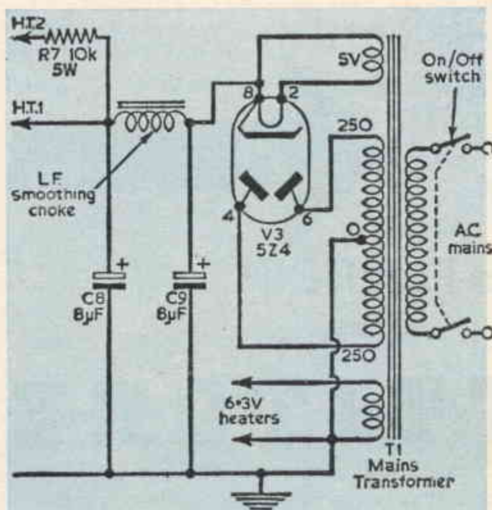


Fig. 2 - *Schema elettrico dell'alimentatore.*

L.F. smoothing choke = impedenza di livellamento; On/Off switch = interruttore acceso - spento; A.C. mains = rete luce; 6.3V heaters = 6,3V accensione filamenti.

e così provare ad ottenere qualche DX quando la propagazione è favorevole.

Lo schema elettrico del trasmettitore vero e proprio è in Fig. 1 mentre in Fig. 2 è lo schema elettrico dell'alimentatore.

L'oscillatore a R.F. è controllato a cristallo e, sebbene questo porti ad una riduzione della flessibilità d'uso, il controllo a quarzo ha il doppio vantaggio della stabilità e del basso prezzo rispetto all'oscillatore a frequenza variabile (V.F.O.), inoltre l'oscillatore a quarzo è di costruzione molto più facile e la messa a punto è notevolmente semplificata. L'oscillatore è di tipo classico, ed usa la sezione triodo di una valvola ECL80. Il collegamento dallo stadio oscillatore allo stadio finale è effettuato sul terminale anodico del cristallo.

Lo stadio modulatore consiste nell'altra metà della ECL80. Questa è usata in un circuito normale salvo per il bloccaggio della bassa frequenza nel circuito anodico. Si noterà che è impiegata la modulazione di griglia schermo e come conseguenza di ciò l'anodo della sezione pentodo della ECL80 è accoppiata direttamente alla griglia schermo dello stadio finale a R.F. Dal valore di R4 dipende in parte la potenza utile che può dare lo stadio finale.

Tuttavia, si deve trovare un compromesso perchè un valore troppo basso di R4 provocherebbe una distorsione audio. La modulazione di griglia schermo è impiegata per evitare l'uso di un costoso trasformatore di modulazione. L.F.C. è una impedenza di B.F., qualsiasi tipo può essere usato tenendo presente che deve sopportare una corrente anodica di 30 mA ed essere di induttanza sufficiente.

Lo stadio finale a R.F. è accoppiato all'oscillatore tramite un circuito a resistenza e capacità composto da C1 ed R6. L'uscita dello stadio finale è collegata all'antenna tramite un circuito a pi greco, essendo il circuito più semplice da mettere a punto ed anche un circuito che permette una uscita abbastanza efficiente. C6 adatta l'antenna al circuito, può darsi che C6 sia di capacità insufficiente ad adattare l'antenna (specialmente se si usa un'antenna molto lunga), in questo caso un condensatore Cx, può essere collegato in parallelo a C6 per raggiungere la capacità del circuito. Si consiglia un valore di Cx di 300 pF. circa. Il valore esatto si deve trovare esperimentalmente, dipendendo dalla posizione e dalla lunghezza dell'antenna.

COSTRUZIONE.

Gli esperti possono fare molte critiche alla costruzione del complesso. Tuttavia la soluzione adottata ha il vantaggio che le varie sezioni del circuito possono essere montate e collaudate singolarmente, ed ogni sezione può essere provata prima di realizzare lo stadio seguente. Ciò è di considerevole aiuto per chi costruisce per la prima volta un circuito di questo tipo. I dettagli costruttivi sono dati a parte con le istruzioni per il collaudo di ogni singola sezione.

ALIMENTATORE

L'alimentatore è normale, ed è probabile che il lettore abbia un alimentatore adatto per l'uso, poichè le caratteristiche richieste sono normalissime. Per chi non avesse già un alimentatore adatto pubblichiamo lo schema di Fig. 2. Non diamo dettagli costruttivi non essendovi difficoltà di sorta nel cablaggio del medesimo.

OSCILLATORE A R.F.

Il trasmettitore è montato su un telaio di cm 19×9×5 circa. Si consiglia di iniziare il montaggio dei componenti *solo* quando la foratura del telaio è completa. Lo schema pra-

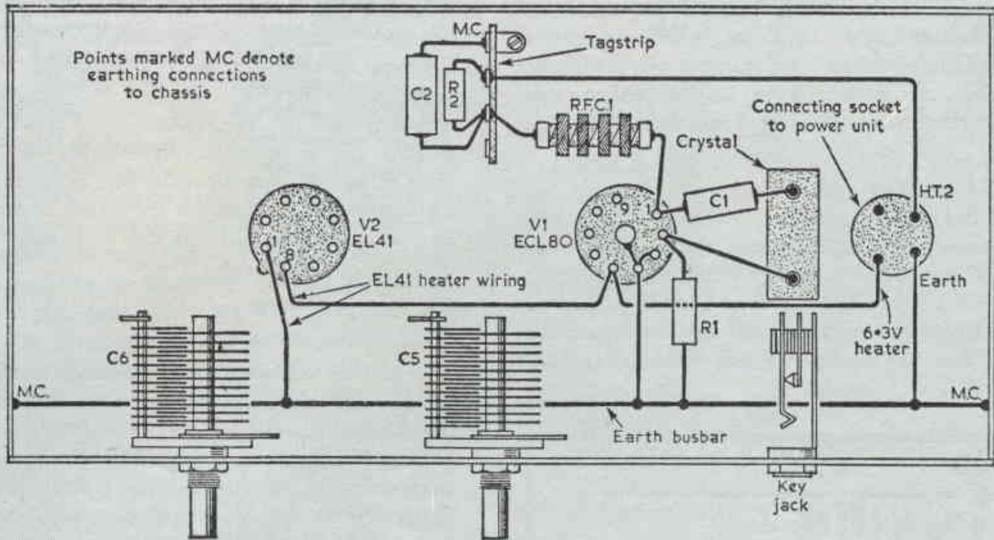
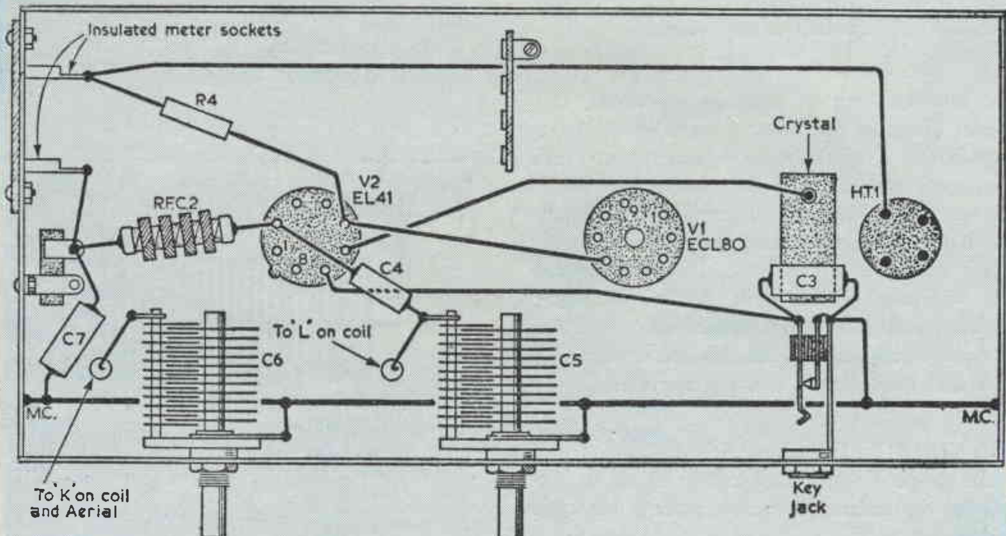


Fig. 3 - *Cablaggio dello stadio oscillatore.*

Points marked M.C. denote earthing connections to chassis = i punti contrassegnati con M.C. indicano connessioni di massa al telaio; Tagstrip = ancoraggio; Connecting socket to power unit = zoccolo di connessione all'alimentatore; Earth = Massa; Earth busbar = conduttore di massa.

Fig. 4 - *Cablaggio dello stadio finale, è disegnato solo quello addizionale a Fig. 3.*

Insulated meter sockets = presa isolata dello strumento; To « L » on coil = all'estremo « L » della bobina; To « K » on coil and aerial = all'estremo « K » della bobina, e all'antenna.



tico dell'oscillatore a R.F. è pubblicato in Fig. 3. Cablando questo ed anche gli stadi seguenti è preferibile tenere i collegamenti più corti possibile. Se si seguirà lo schema pratico, non dovrebbe sorgere alcuna difficoltà.

COLLAUDO

Dopo aver controllato accuratamente le connessioni, il complesso può essere collegato all'alimentatore, mettendo un milliamperometro in serie alla tensione anodica. Quando la valvola (ECL80) si è riscaldata, si deve controllare che la tensione anodica sia dell'ordine di 10 mA.

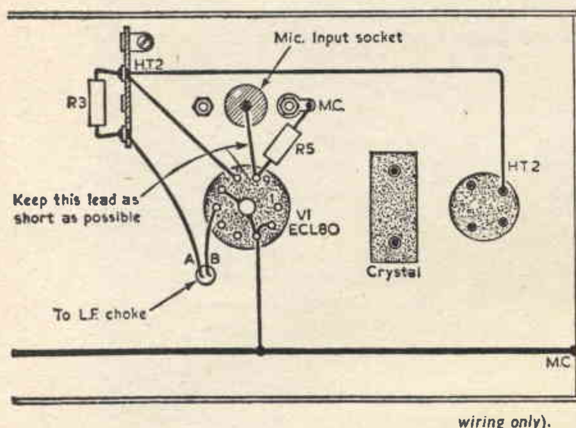


Fig. 5 - *Cablaggio dello stadio modulatore, è disegnato solo; quello addizionale a Fig. 4.*

Mic. Input socket = presa schermata del microfono; Keep this lead as short as possible = fare questo collegamento il più corto possibile; To L.F. choke = all'impedenza di livellamento.

Se uno spezzone di filo non schermato, connesso alla presa d'antenna di un ricevitore (commutato in « onde corte » e sintonizzato sulla frequenza fondamentale del quarzo) è collocato vicino alla valvola od al circuito dello stadio oscillatore, l'onda portante sarà rivelata con un forte fruscio in altoparlante. Diversamente con un ricevitore provvisto di B.F.O. (oscillatore di battimento) una nota acustica sarà udita.

Se lo stadio non oscilla, bisogna sostituire il cristallo, controllando che non sia difettoso.

LO STADIO FINALE (P.A.)

Lo stadio finale è logicamente lo stadio successivo da cablare. Potete osservare il cablaggio in Fig. 4.

Il jack per il tasto telegrafico nel circuito di catodo è del tipo con un contatto di riposo.

Il condensatore C3 fra i contatti del jack impedisce i « clic » del tasto ed è indispensabile nel complesso da noi montato. La bobina di antenna (L) è costituita nell'originale da 25 spire di filo di rame smaltato da avvolgere su un supporto di 38 mm. Le spire sono spaziate quanto il diametro del filo che è di mm 0,8 come in Fig. 6.

COLLAUDO

Dopo aver controllato accuratamente i collegamenti (in particolare dopo essersi assicurati che il condensatore C1 sia stato connesso al piedino 6 della EL41, e che l'alta tensione sia stata collegata correttamente) si toglie il milliamperometro dal circuito anodico dell'oscillatore a R.F. e si inserisce nel circuito anodico della EL41.

Si accende poi l'alimentatore e sul milliamperometro si dovrebbe leggere da 10 a 30 mA, a seconda che lo stadio sia sintonizzato o meno.

Si collega quindi l'antenna alla bobina L, e si regola il condensatore C5 così da ottenere massima corrente nel circuito anodico. Quindi C6 si regola in modo da notare un brusco indietreggiamento dell'indice del milliamperometro. Se questo « dip » è maggiore di 20mA, od addirittura l'indice non si sposta, allora è necessario aumentare la capacità di C6 aggiungendo in parallelo a questo un condensatore fisso Cx di 300 pF, e C6 nuovamente regolato fino ad ottenere il dip richiesto.

Questa sintonizzazione del p-greco, così si chiama il circuito formato da C5, C6 ed L,

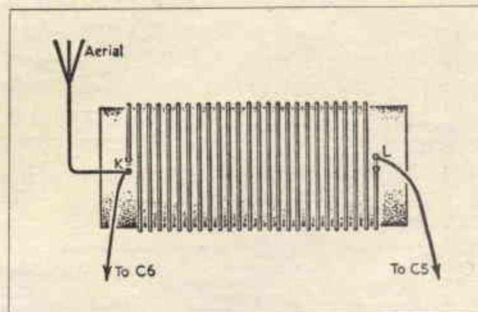


Fig. 6 - *Bobina d'antenna.*
To C6 = a C6; To C5 = a C5.

deve essere fatta con sufficiente rapidità per non danneggiare la valvola EL41.

Il controllo dell'alta tensione deve essere fatto, naturalmente, con il catodo collegato a massa, cioè con il tasto sconnesso, oppure abbassato. L'ultimo controllo dello stadio d'uscita del trasmettitore può essere fatto ascoltando il segnale trasmesso con un ricevitore OC (se il ricevitore è molto sensibile bisogna tenere il controllo di sensibilità al minimo). Completati questi due stadi (oscillatore e P.A.), il trasmettitore può essere usato per il vostro primo qso in c.w. Lo strumento può essere collegato stabilmente al circuito anodico della EL41, permettendo un controllo continuo dell'efficienza del trasmettitore.

IL MODULATORE

Lo schema pratico è in Fig. 5. Il collegamento dalla presa coassiale del microfono al piedino 9 della ECL80 deve essere corto il più possibile per evitare rumore di fondo ed oscillazioni parassite. La tensione d'ingresso richiesta per una modulazione efficiente è di circa 0,5-1V.

Per la prova finale è necessario l'aiuto di un ricevitore in grado di ricevere la frequenza fondamentale del trasmettitore. Si dovrà parlare davanti al microfono ad un livello tale da ottenere la massima profondità di modulazione possibile senza distorsione.

Il trasmettitore è ora completo.

Desiderando usare il trasmettitore sulla banda dei 14 Mc/s è necessario dimezzare il numero di spire della bobina. Si può usare due bobine L intercambiabili, oppure una bobina con presa centrale ed un commutatore.

ELENCO COMPONENTI

Resistori

R1 - 22 k 1/2 W
R2 - 10 k 1 W
R3 - 2,2 k 1/2 W
R4 - 5,6 k 1 W
R5 - 470 k 1/2 W
R6 - 33 k 1/2 W
R7 - 10 k 5 W

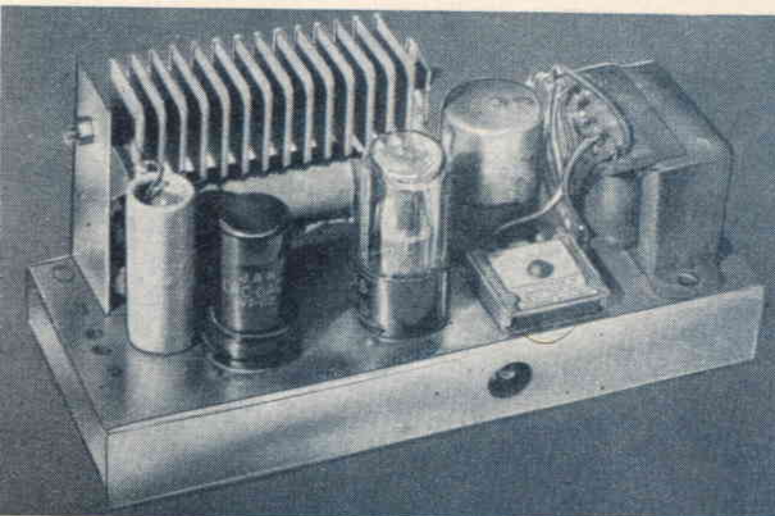
Condensatori

C1 - 100 pF. (mica)
C2 - 1000 pF. (ceramica)
C3 - 5000 pF. (mica)
C4 - 10.000 pF. (mica)
C5 - 250 pF. variabile ad aria
C6 - 250 pF. variabile ad aria
C7 - 1000 pF. (ceramica)
C8 - 8 μF 350 V
C9 - 8 μF 350 V

Valvole

V1 - ECL80
V2 - EL41
V3 - 5Z4-5Y3
RFC1, RFC2, impedenze a radiofrequenza (Geloso N. 556-557)
L.F.C.1, impedenza per bassa frequenza
M1 - Milliamperometro 0,30 mA fs.
Cristallo per la gamma dei 7 MC.
Interruttore doppio per rete luce.
Trasformatore d'alimentazione 250-0-250 V 90 mA, 6,3 V 2A, 5 V 2A.

* * * * * * * * * * * * * * * *



CONTROLLO ELETTRONICO A DISTANZA

di V. E. Holley

Questo apparato è stato progettato dall'autore per poter aprire automaticamente la porta del suo garage mediante un segnale di comando azionato dal veicolo che si avvicina. Il lettore potrà tuttavia servirsene anche per utilizzazioni diverse da quella indicata, infatti è sufficiente riflettere un poco perchè questo progetto imbrigli l'immaginazione dimostrandosi veramente interessante, ed adatto per ogni altro servizio di controllo dove è richiesto soltanto un breve raggio d'azione. Mentre la parte meccanica dell'installazione è alquanto oltre lo scopo di queste pagine, deve essere detto brevemente nella spiegazione che la porta controllata ha una chiusura del tipo a saracinesca che, quando il chiavistello è richiamato, si alza sotto l'influenza di molle incorporate nella saracinesca. Il chiavistello è infatti l'armatura di un solenoide che l'apparato qui descritto è designato ad attivare. Questo richiede 0,25 A con circa 240 V in corrente continua.

IL SEGNALE DI COMANDO

I metodi più comuni di controllare per mezzo di circuiti fotoelettrici, e di contatti in vici-

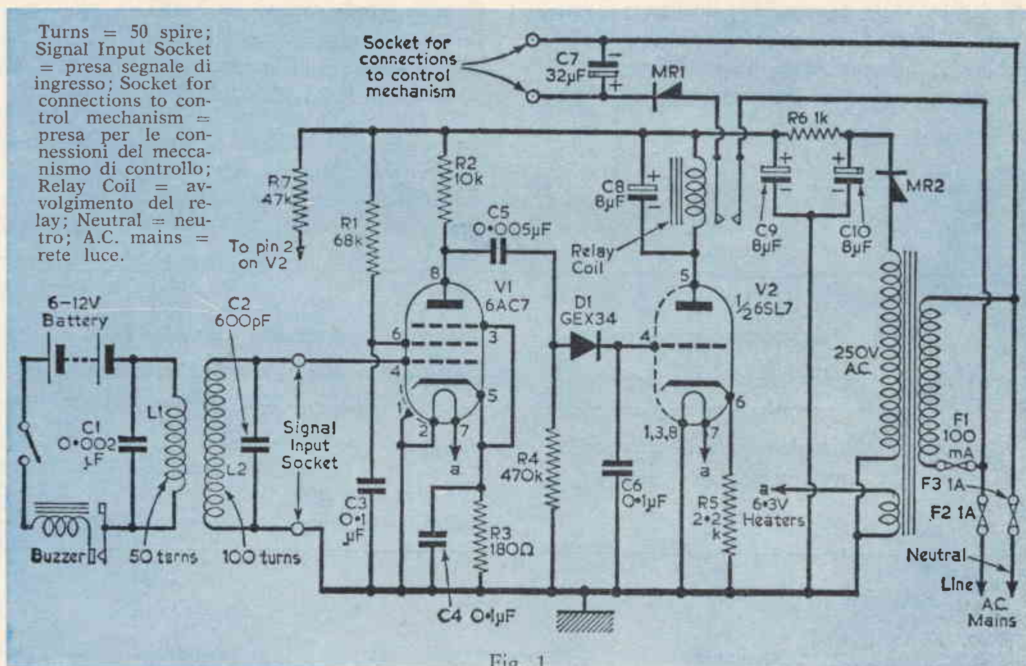


Fig. 1

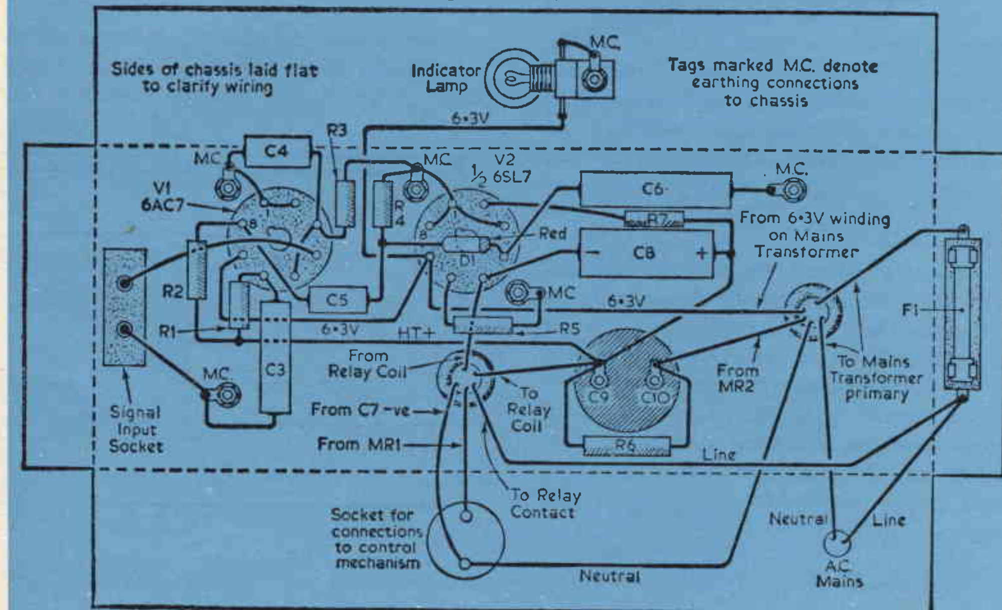
nanza della strada, ecc., hanno il difetto di poter venire attivati da persone non autorizzate. Essi furono perciò scartati in favore del seguente arrangiamento che dipende da un segnale segreto dato dal conducente dell'automezzo. Riferendosi a Fig. 1, il circuito sintonizzato L1/C1, è tenuto su una squadretta sottostante l'autoveicolo, mentre il buzzer e l'interruttore, o pulsante, sono all'interno in una posizione conveniente per azionarli. Il secondo circuito sintonizzato L2/C2 è nascosto parecchi cm. sotto la superficie della strada che conduce al garage, in modo tale che l'automezzo possa passarci sopra per entrare. L'azione del buzzer energizza L1 alla sua frequenza di rissonanza ed il segnale è trasferito induttivamente ad L2; le due bobine possono infatti essere considerate come due avvolgimenti di un trasformatore a radio frequenza con un rapporto in salita di 1:2. Con il circuito illustrato, un segnale trasferito sufficiente è ottenuto anche con le bobine separate di 120 cm., mentre la distanza massima in servizio è inferiore a 50 cm., quindi si ha una sensibilità più che buona. Infatti non è necessario che L1 passi esattamente sopra L2; una azione sufficiente è ottenuta con divergenze di un raggio di 50 cm.

AMPLIFICAZIONE DEL SEGNALE

Il segnale indotto in L2 è portato con un cavo sotterraneo all'interno del garage e connesso alla griglia di V1. Questa è un pentodo ad alto guadagno, il 6AC7, utilizzato come amplificatore a radio frequenza. Un carico induttivo nel circuito anodico potrebbe senza dubbio accrescere il guadagno, ma il resistore R2 da 10 kohm è adeguatamente sufficiente, ed i resistori di catodo sono efficacemente by-passati. Il segnale amplificato è trasferito via C5 al diodo D1, dove è raddrizzato ed il risultante voltaggio è applicato alla griglia del triodo V2. Ogni altro pentodo per radio frequenza può essere usato per V1, i valori degli associati componenti devono tuttavia essere variati nel modo necessario.

STADIO D'USCITA

La funzione di V2 è di azionare il relay. Questo nella costruzione originale è di tipo semplice che si può ottenere con poca spesa. La bobina di attivazione presenta, a corrente continua, una resistenza di 4 kohm e la corrente di lavoro è di 3 mA. Un relay come questo si adatta bene con un triodo ad alto-μ, ed il prototipo usa una metà del doppio triodo 6SL7. Nella condizione di riposo, la valvola è polarizzata dal resistore R5 così la corrente anodica è di soli 2 mA. Il diodo D1 è connesso in modo che l'arrivo del segnale produce una tensione positiva sulla griglia del triodo che aumenta la corrente anodica ed aziona il relay. Il condensatore C6 agisce come un serbatoio togliendo la radio frequenza che potrebbe essere presente sulla griglia. L'anodo di V2 è disac-



Sides of chassis laid flat to clarify wiring = lati del telaio piegati per rendere chiaro il cablaggio; From 6.3 V winding on Mains transformer = dall'avvolgimento a 6,3 V del trasformatore di alimentazione.

Fig. 2

copiato dal condensatore C8 da 8 μF per assicurare un deciso chiudersi ed aprirsi del relay. Il condensatore di disaccopiamento è collegato al positivo della tensione anodica, perchè se è collegato al telaio, lo scorrere della corrente che carica C8 quando si accende il complesso, azionerebbe il relay.

Notate che R7 è usato per dare tensione anodica anche al triodo non utilizzato della 6SL7 per evitare « cathode poisoning » cioè esaurimento di emissione catodica.

ALIMENTATORE

La corrente richiesta è di 15 mA per una tensione anodica di 250-300 V, mentre per l'accensione dei filamenti e della lampadina spia la corrente è di poco meno 1 A a 6,3 V. La tensione di 250 V al secondario del trasformatore di alimentazione è resa continua mediante un raddrizzatore ad ossido per semionda, e da un filtro di livellamento formato da R6 e C9, C10.

CIRCUITO CONTROLLATO

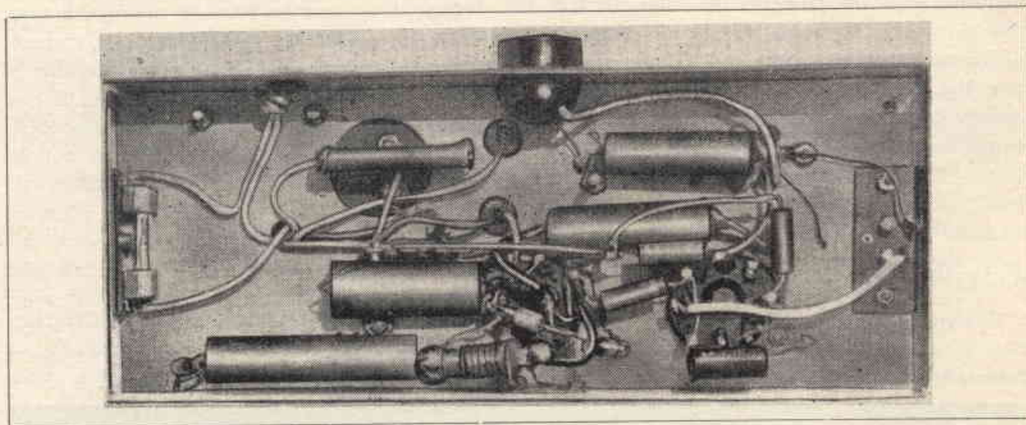
La corrente continua per azionare il meccanismo che controlla la porta è prodotta dal raddrizzatore MR1 e dal condensatore C7. La alimentazione è presa direttamente dalla rete luce ed i collegamenti sono inclusi nella porzione a corrente alternata del circuito. I tre fusibili sono una necessaria precauzione considerato che l'equipaggiamento sarà acceso per lunghi periodi incustodito. Nel prototipo, F2 ed F3 sono connessi alla presa della rete luce, ed F1 sul telaio.

COSTRUZIONE

Questo circuito può essere realizzato in qualunque modo desiderato. Un telaio di cm. 23×9×4 in alluminio da 1,5 mm. forato come in Fig. 2, può essere molto conveniente. Uno schema pratico con il cablaggio completo, aperto per risultare ancora più chiaro, è dato in Fig. 3.

BOBINE

Le bobine L1 ed L2 sono avvolte con filo di rame smaltato di mm 0,30 su identici supporti formati da tre strati di compensato dello spessore di mm 3, incollati insieme come un « sandwich ». Lo strato centrale è di cm. 15×15, e gli esterni di cm. 16,5×16,5 così da for-



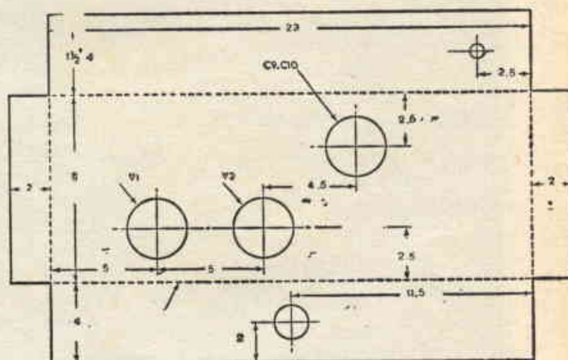


Fig. 3

mare un incavo fondo circa mm 7 tutto intorno, nel quale l'avvolgimento è collocato. Gli estremi dell'avvolgimento sono condotti attraverso fori praticati nello spessore del supporto e saldati a due piccole viti a legno che servono anche ad ancorare il condensatore di sintonia. I dettagli costruttivi sono illustrati in Fig. 4. 50 spire sono richieste per L1, e 100 per L2, risultando quindi un rapporto in salita di 1:2. Quando la costruzione è completa e l'apparecchiatura dimostra di funzionare in modo soddisfacente, le bobine dovranno essere impermeabilizzate all'umidità con pece fusa oppure con della vernice all'asfalto. I condensatori C1 e C2 devono essere in ceramica.

ALTRI COMPONENTI

Come è stato detto, il relay dovrebbe essere adatto alla valvola V2, ed i contatti di questo dovrebbero essere in grado di condurrre la corrente del circuito controllato. Nulla di speciale è richiesto dal « buzzer », o cicalino, se non di « ronzare » energicamente, e qualunque tipo lo farà. Si può usare ad esempio una suoneria elettrica con tolta la campana. Questa suoneria deve essere del tipo che può funzionare indifferentemente con corrente alternata, che continua. Suonerie senza contatti che funzionano solo con corrente alternata, non vanno bene. Il diodo dovrebbe essere adatto per ra-

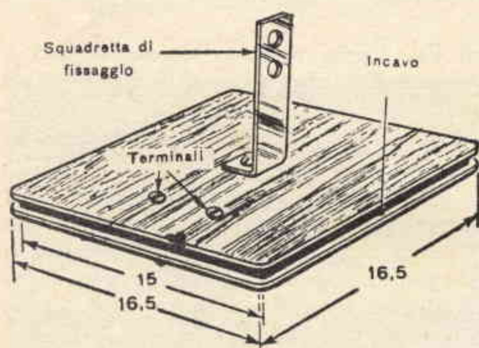


Fig. 4.

dio frequenza, si potrebbe usare il GEX34 oppure utilizzare la sezione inutilizzata della 6SL7 come diodo, cioè collegando insieme anodo e griglia. I resistori possono essere da 1/2 W eccetto R6 che deve essere da 1 W. C5 è isolato per 1000 V lavoro, mentre i rimanenti condensatori per 350 V.

PROVA

L'apparato completo dovrebbe essere sistemato sul banco di lavoro con la bobina L1 rivolta verso L2 a circa 90 cm. Se un buon funzionamento è ottenuto a questa distanza, può essere desunto che l'equipaggiamento funzionerà bene anche in servizio. Si può ottenere un raggio d'azione superiore a 150 cm. con il sintonizzare accuratamente L2, provando ad aggiungere in parallelo a C2 condensatori di valore compreso tra 500 pF. e 1000 pF. Per azionare il buzzer, l'energia può essere presa dalla batteria dell'automezzo. La tensione richiesta di 6 V, 12 V, dipende dal tipo di buzzer usato.

COMPONENTI

R1 68 k
R2 10 k
R3 180 ohm
R4 470 k
R5 2,2 k
R6 1k 1W

Tutti resistori da 1/4 di W se non diversamente indicato.

Condensatori

C1 0,002 μF
C2 600 pF
C3 0,1 μF
C4 0,1 μF
C5 0,005 μF 1000 V lavoro
C6 0,1 μF
C7 32 μF
C8 8 μF | elettrolitici
C9 8 μF |
C10 8 μF |

Tutti da 350 V lavoro se non diversamente indicato.

V1 6 AC7
V2 6 SL7
Diodo GEX34
Relay leggere testo
Raddrizzatori MR1 = 250 V, 300 mA. MR2 = = 250 V, 20 mA.
Trasformatore di alimentazione 250 V, 20 mA, mezza onda, 6,3 V, 1 A.
Fusibili F1 = 100 mA. F2 = 1A. F3 = 1 A.
Buzzer e pulsante

di J. B. DANCE, M. Sc.

Una semplice realizzazione che renderà il vostro ricevitore

MIGLIORE DI UN PROFESSIONALE

I circuiti che ora vi descriviamo permetteranno di aumentare o diminuire grandemente l'amplificazione audio in una gamma prescelta di frequenze, lasciando immutato il responso dell'amplificatore nelle rimanenti.

Le frequenze nella gamma prescelta sono dette « selected », selezionate, o « rejected », respinte.

USI.

Un tale mezzo è utile nella ricezione in fonia, permettendo di rimuovere un fischio di eterodinaggio con trascurabile effetto sulle altre frequenze. Il circuito dovrà essere commutato in posizione « reject ».

Nella ricezione in CW, telegrafia non modulata, la nota di battimento si potrà selezionare dagli altri segnali ad audio frequenza interferenti con l'usare questo circuito nella posizione « select », dove si applica una reazione positiva. Se la quantità della reazione positiva si aumenta, è possibile ottenere un'oscillazione e lo strumento può essere adoperato come buonissimo oscillatore variabile ad audio frequenza, capace di dare un livello d'uscita costante.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO. TEORIA

Lasciateci considerare per primo il circuito di Fig. 1(a). Le tensioni nel punto A e B sono in push pull così VAE = VEB dove VAE è il voltaggio presente tra A ed E, mentre VEB è il voltaggio tra E e B.Se la corrente presa all'uscita è trascurabile, i voltaggi del circuito

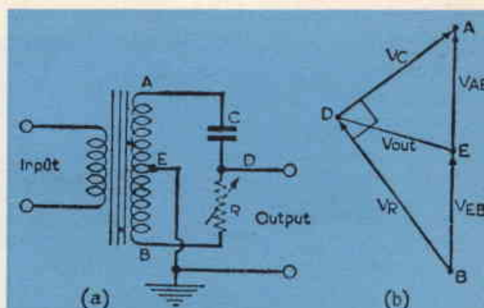


Fig. 1

Fig. 1 (a) 1 (b) - Input = ingresso; output = uscita.

di Fig. 1(a) si possono rappresentare con il semplice diagramma a vettori di Fig. 1 (b), nel quale VC = voltaggio agli estremi del condensatore C, e VR = voltaggio agli estremi del resistore R.

I voltaggi VC e VR sono sfasati di 90° e per questo l'angolo compreso tra loro nel diagramma a vettori è un angolo retto. Dalla geometria si può vedere variando VR con il valore di R, il percorso tracciato dal punto D risulta un semicerchio, del quale E costituisce il centro.

Quindi la lunghezza del segmento ED è costante ma cambia di direzione. Questo vuol dire che il voltaggio all'uscita del circuito in Fig. 1 (a) è costante in ampiezza ma cambia in fase, al variare di R. Ad un particolare valore di R (dove in Fig. 1 (b) ED è perpendicolare ad AB) l'uscita del circuito di Fig. 1 (a) sarà di 90° fuori fase con l'ingresso ad una

determinata frequenza. Per ottenere a questa frequenza uno sfasamento di 180°, si possono usare in serie due di tali circuiti, i due resistori si devono poter regolare contemporaneamente. Alla frequenza interessata l'impedenza dei condensatori C uguaglierà ciascuno la resistenza del resistore R. Lo schema a blocchi di Fig. 2 (a) mostra come l'arrangiamento discusso si può usare per ottenere la proprietà di reiezione di un filtro. L'ingresso audio è applicato al circuito che darà uno sfasamento di 180° alla frequenza prescelta, ed è inoltre applicato, tramite il potenziometro R1, ad un amplificatore che non dà spostamento di fase (od equivalentemente uno spostamento di 360°).

Se il potenziometro R1 è regolato in modo che il guadagno di entrambi i percorsi sia il medesimo, le due uscite si cancelleranno completamente alla frequenza prescelta di reiezione. Alle altre frequenze la fase del segnale nel percorso superiore non sarà cambiato di 180° e la cancellazione non avverrà all'uscita. Con semplice commutazione l'arrangiamento si potrà convertire in quello di Fig. 2 (b); in questo modo una certa frequenza può essere selezionata, oppure il circuito può funzionare come oscillatore. Alla frequenza prescelta l'amplificatore soprastante dà uno spostamento di fase 180° e la reazione è positiva. La quantità di reazione è determinata con il regolare R2. Se è usata una reazione sufficiente, l'unità oscillerà ad una determinata frequenza alla quale lo sfasamento del circuito superiore è esattamente di 180°.

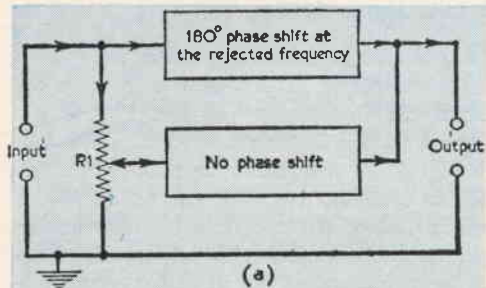


Fig. 2(a)

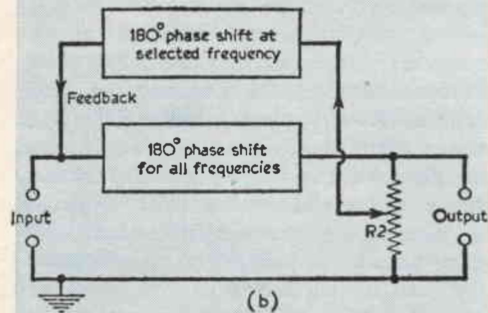


Fig. 2(b)

Fig. 2 (a) 2 (b) - Input = ingresso; output = uscita; 180° phase shift at the rejected frequency = sfasamento di 180° alla frequenza di reiezione; No phase shift = nessun sfasamento; Feedback = reazione; 180° phase shift at selected frequency = sfasamento di 180° alla frequenza prescelta; 180° phase shift for alla frequencies = sfasamento di 180° a tutte le frequenze.

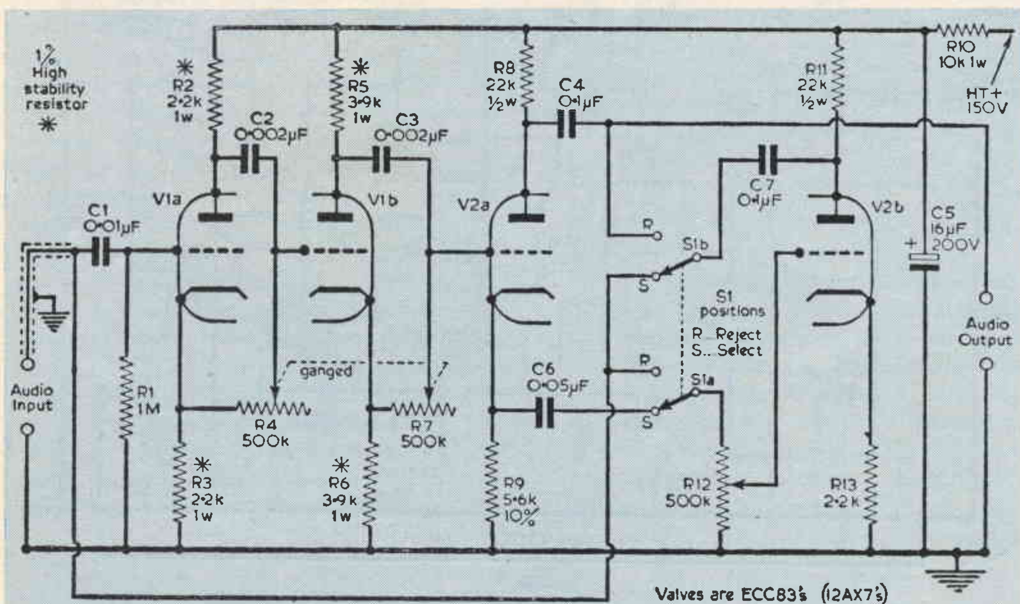


Fig. 3

CIRCUITI PRATICI

Un circuito pratico è disegnato in Fig. 3. Non è conveniente in pratica usare il circuito sfasatore con trasformatore di Fig. 1 (a), e sfasatori a cathode follower sono usati (V1a e V1b in Fig. 3). I componenti determinanti la frequenza di lavoro sono R4, C2, ed R7, C3. I resistori R4 ed R7 sono regolabili insieme; leggeri errori di inseguimento nel controllo unico di questi potenziometri è di nessun valore pratico. Le valvole usate sono due ECC83 o 12AX7 miniatura, doppi triodi ad alta impedenza. Due 6SL7 darebbero risultati simili, e si potrebbero usare preferendo valvole octal. Per raggiungere i migliori risultati, R2 ed R3 dovrebbero essere componenti ad alta stabilità di valore uguale entro ± 1%. Lo stesso si richiede ad R5 ed R6. Sebbene la potenza dissipata in questi resistori non sia notevole, è saggio usare componenti da 1 o 2 W, così questi avranno tendenza a conservare i loro valori meglio di tipi più piccoli. I resistori raccomandati sono favorevolmente di valore basso così l'impedenza d'uscita di ciascun circuito non risulta elevata, e quindi il circuito non è influenzato dalla esigua corrente presa dalle valvole successive. I resistori di catodo R3, R6 ed R9 sono di valore progressivamente più grande, così l'accoppiamento diretto si può impiegare tra gli stadi (questo riduce lo sfasamento non voluto, ma la polarizzazione di catodo di ciascun stadio è applicata alla griglia dello stadio successivo). In posizione « reject », R12 si può regolare per la massima reiezione del segnale non voluto. In posizione « select » si dovrebbe regolare per dare la quantità desiderata di enfasi alla frequenza audio necessaria. Se è avvanzato troppo, innescherà l'oscillazione. Se i componenti accoppiati R4 ed R7 sono di tipo a variazione lineare, la scala di frequenze sarà molto serrata ad un estremo. Un tipo a variazione semilogaritmica inversa darà una scala molto più uniformemente espansa. Un commutatore rotativo a 2 posizioni 2 vie è richiesto per S1a ed S1b. In posizione contrassegnata con « S » in Fig. 3 il circuito è in posizione « select », mentre in posizione contrassegnata con « R » è in posizione « reject ».

USO CON RICEVITORI

I valori indicati nel circuito di Fig. 3 sono stati scelti in modo che il voltaggio d'uscita sia circa lo stesso del voltaggio d'ingresso. L'unità può quindi venire inserita nel circuito audio di un ricevitore senza influenzare il guadagno del ricevitore apprezzabilmente. Questo dovrebbe normalmente essere piazzato ad un basso livello, in un punto a bassa impedenza. Usualmente è meglio sconnettere il diodo rivelatore del ricevitore dal successivo stadio audio; l'uscita del rivelatore è allora connessa al filtro, e l'uscita di questo connessa all'ingresso del

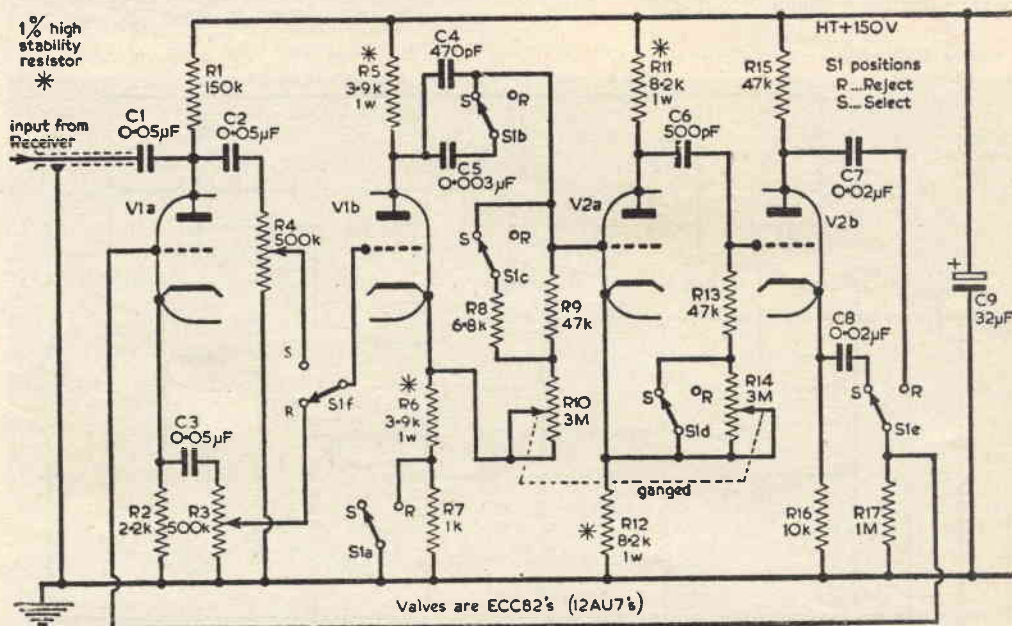


Fig. 4

primo stadio audio del ricevitore. Questo metodo di connessione non si applica al circuito « shunt » di Fig. 4 che è descritto in seguito. Se è desiderato ottenere un guadagno maggiore dell'unità, i resistori R8 ed R11 possono essere aumentati in valore di parecchie volte. La copertura di frequenza è di circa 200c/s a 7kc/s. Se un limite più basso di circa 75c/s è richiesto, C2 e C3 si dovrebbero aumentare in valore di quasi 0,004 µF. od altrimenti la resistenza dei potenziometri (R4 ed R7) raddoppiata ad 1 Mohm ciascuno. Desiderando un lavoro a frequenze alte, i valori di C2 e C3 si possono ridurre tra 500 pF. e 1000 pF. La tensione anodica dovrebbe risultare bene livellata o le fluttuazioni di questa potrebbero causare l'innesco dell'oscillazione, quando il filtro funziona in posizione « select ». Un alimentatore stabilizzato è quindi l'ideale.

IL CIRCUITO SHUNT

Il circuito di Fig. 3 deve essere piazzato in serie con il circuito audio del ricevitore, tra il rivelatore ed il primo stadio audio. Questo non è sempre facile in pratica, e quindi descriviamo il circuito shunt (in parallelo) illustrato in Fig. 4. Soltanto una singola connessione (oltre quelle all'alimentatore) è richiesta tra il ricevitore ed il filtro. L'ingresso di questo è connesso all'uscita del rivelatore nel ricevitore, ma il rivelatore non si deve sconnettere dai successivi stadi audio. Il circuito shunt può per questo essere connesso ad un esistente ricevitore molto più facilmente del circuito di Fig. 3. Si può usare una singola connessione in cavo coassiale dall'uscita del rivelatore in modo da poter sistemare il filtro con i relativi controlli sul pannello frontale del ricevitore. Il segnale da collegare all'ingresso del circuito si deve prendere da un punto ad alta impedenza; questo è normalmente l'uscita di un diodo rivelatore, ma se un rivelatore a cathode follower è usato, un resistore da 220 kohm dovrebbe essere inserito immediatamente dopo il rivelatore. Segnali di qualsiasi indesiderata frequenza sono cortocircuitati a massa dal filtro in parallelo quando è in posizione « reject », ma in posizione « select » i segnali della frequenza prescelta sono grandemente amplificati dalla reazione. Nel circuito di Fig. 4 sono usati doppi triodi miniatura 12AU7 a bassa impedenza, ma valvole octal 6SN7 daranno simile azione. V1b e V2a sono sfasatori cathode follower. I resistori R5 ed R6 dovrebbero essere accopiati entro il ± 1% di tolleranza e dovrebbero essere componenti ad alta stabilità. La stessa richiesta per R11 ed R12. Un commutatore rotativo a 2 posizioni 6 vie è richiesto per « select/reject » e dovrebbe avere almeno due sezioni per evitare problemi di instabilità. I potenziometri a controllo unico R14 ed R10 determinano la frequenza di lavoro.

FUNZIONAMENTO

Se il filtro è usato nella posizione « reject » con la frequenza di massima reiezione a 2kc/s, frequenze di 1850c/s e di 2150c/s saranno ridotte in ampiezza di circa 8 volte, mentre segnali di reiezione a 2kc/s saranno virtualmente completi. Una frequenza di 1500 c/s non sarà grandemente attenuata. L'ampiezza della gamma reietta è proporzionale alla frequenza reietta. L'input dovrebbe essere sempre meno di 1 V; sovraccaricare dà risultati non soddisfacenti.

COME OSCILLATORE

Quando il circuito è usato come un oscillatore, il controllo di reazione dovrebbe essere avvanzato quanto è necessario per fare innescare l'oscillazione.

ALIMENTATORI

L'alimentazione richiesta per entrambi i circuiti di Fig. 3 e Fig. 4 è di 0,6 A a 6,3 V (oppure di 0,3 A a 12,6 V) per l'accensione dei filamenti, e pochi mA a 150 V circa per la tensione anodica. Questo si può facilmente ottenere da ogni ricevitore alimentato con la rete luce, che impieghi un'accensione a 6,3 V.

COSTRUZIONE

Si potrà costruire il compesso in un telaio di cm 12,5 × 10 × 6. Il controllo di frequenza, il controllo di reazione, ed il commutatore « select/reject » devono naturalmente essere portati sul pannello frontale del ricevitore. I conduttori dovrebbero risultare i più corti possibile, e conduttori più lunghi di qualche cm. dovrebbero essere schermati, se percorsi da corrente ad audio frequenza.

COME ALLESTIRE UNA STAZIONE PER RADIOMATORE

Continuando il discorso intrapreso nel N. 6 di Settimana Elettronica, cercheremo ora di illustrare altri fattori che devono essere ben valutati da chi intende divenire radioamatore.

Come abbiamo detto, cercheremo di dare prima uno sguardo generale ai vari argomenti, poi li analizzeremo più profondamente, aiutando il dilettante con consigli pratici e particolari costruttivi.

Riassumendo, abbiamo visto che per incominciare bene è necessario possedere un buon ricevitore ad onde corte, costruirsi una buona antenna, abbiamo notato inoltre l'importanza di avere un trasmettitore con un oscillatore molto stabile. Ora daremo uno sguardo al

MODULATORE

E' questo un elemento necessario soltanto per chi vuol trasmettere in fonia, chi trasmette in telegrafia, in CW, non ha necessità di adoperare un modulatore, come è logico. Tuttavia, poichè riteniamo che il primo impulso di chi comincia è di trasmettere la propria voce, anzichè il codice Morse, abbiamo pensato bene di dare la precedenza alla fonia.

Altro motivo è che per trasmettere in telegrafia si deve possedere una certa padronanza del codice Q, e del modo di trasmettere, che ben difficilmente il principiante può avere. Pertanto possiamo dire: per trasmettere in fonia è necessario un trasmettitore più complesso, fornito di modulatore; per trasmettere in telegrafia il trasmettitore è più semplice (perchè non richiede modulatore) ma è necessario che il radio operatore sia già esperto nel modo di fare un QSO (collegamento).

Modulare, lo sappiamo, vuol dire far variare la radio frequenza emessa da un trasmettitore in funzione dell'informazione che si vuol trasmettere, e nel caso della modulazione d'ampiezza, far variare l'ampiezza della radio frequenza in base a quanto dice il radio operatore davanti al microfono. « Modulatore », è una parola che spaventa il principiante, ma in realtà è una apparecchiatura molto modesta. In verità un comune amplificatore per basse frequenze può considerarsi un modulatore, se l'uscita di questo invece di essere connessa ad un altoparlante lo è ad un elettrodo della valvola finale di un trasmettitore, perchè ne « modula » la radio frequenza irradiata. Grande importanza è *come* si effettua la modulazione (infatti ci sono vari sistemi di modulare con relativi pregi e difetti), e *quanto* si modula. Si può modulare troppo o troppo poco. Come è intuibile, la via migliore è l'intermedia, cioè modulare al 100%. Abbiamo già avuto occasione di parlare da queste pagine a proposito di profondità di modulazione, pertanto consigliamo di leggere gli articoli già pubblicati, ad esempio nel N. 1 « Limitatore di rumore e clipper ». Noi consigliamo di costruire un modulatore « robusto ».

Un trasmettitore molto potente ma poco modulato, se è vero che spazza via intorno a sè, è altrettanto vero che si deve portare il controllo di volume al massimo per riceverlo. Quindi è meglio un trasmettitore non molto potente ma ben modulato. Avere un trasmettitore potente ma modulare poco, è come adoperare una valigia per trasportare un francobollo.

IL P. A.

Così viene denominato lo stadio finale di un trasmettitore collegato all'antenna. E' l'amplificatore della radio frequenza generata dall'oscillatore.

L'abbiamo tenuto per ultimo, perchè a nostro giudizio, non lo riteniamo lo stadio più importante di un trasmettitore. Un uomo forte ma poco intelligente, che non sa dominarsi, che cosa può fare se non del danno? Così è per un trasmettitore, avere tanta energia ma impiegata non bene, è peggio che non averne. Il P. A. segue (anche in ordine di valore) dunque l'oscillatore a quarzo od il V. F. O. In trasmettitori progettati bene tra oscillatore e stadio finale ci possono essere altri stadi intermedi con lo scopo principale di ottenere una maggiore stabilità di frequenza.

La modulazione di ampiezza in trasmettitori dilettantistici di solito si fa nel P. A., ed ancora in questo stadio è inserito il tasto telegrafico quando si trasmette in CW.

COMMUTAZIONE

Come vedremo più avanti in questa trattazione, si può allestire una stazione radiantistica abbastanza economica se una parte delle apparecchiature usate per la ricezione viene usata in trasmissioni. Ad esempio l'amplificatore a bassa frequenza del ricevitore e l'alimentatore di questo si possono usare nel trasmettitore, ed in trasmettitori di piccola potenza è addirittura possibile usare il trasformatore d'uscita del ricevitore come impedenza di modulazione. Da quanto accennato è facile dedurre che è entusiasmante per il dilettante progettare il modo migliore di utilizzare i mezzi a sua disposizione, per ricavarne i migliori risultati con la minima spesa. Per ora ci vogliamo fermare, promettendo a voi di ritrovarci nel prossimo numero. Vogliamo tuttavia sottolineare ancora una volta che il trasmettere è regolato da delle leggi nazionali ed internazionali, che è necessario avere la licenza per trasmettere, e che per avere la licenza è necessario avere conseguito la patente di radio operatore. Tutto ciò non vi deve spaventare, noi siamo disposti ad offrirvi tutto il nostro aiuto e tutti i chiarimenti necessari.

Soprattutto non abbiate fretta. La fretta può rovinare tutto. Preparatevi invece seriamente, seguendo i consigli che vi abbiamo dato e che vi daremo. Poter trasmettere è meraviglioso! Anche se costa qualche sacrificio.

A risentirci presto, ed intanto... scriveteci.